Münster 1935 No 189 Med DiSS

Aus dem gerichtsärztlichen Institut der Medizinischen Akademie zu Düsseldorf — Direktor: Professor Dr. med. K. Berg

Die Fettwachsbildung und die Fettwachsleichen aus dem Rhein bei Düsseldorf in den Jahren 1926-1932

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines doctor medicinae durch die Medizinische Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster, in Gemeinschaft mit der Medizinischen Akademie zu Düsseldorf

vorgelegt von

Wilhelm Utermann

aus Bochum

1934

Druck: Heinr. Pöppinghaus, o. H. G., Bochum-Langendreer.

Referent: Prof. Berg, Düsseldorf
Correferent: Prof. Többen, Münster

Angenommen im Februar 1934

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die Veränderungen, die an Leichen bei längerem Verweilen im Wasser oder in anderer feuchter Umgebung vor sich gehen, sind für die Bestimmung der Zeitdauer, die eine Leiche in dieser Umgebung liegt, sehr wichtig.

Diese Veränderungen werden teils durch Mazeration, also einfaches Erweichen, teils durch eine eigene Art der Fäulnis hervorgerufen und gehen nach bestimmten Gesetzen vor sich.

Nach M. Richter kommt zustande:

1. Die Quellung und Weißfärbung der Fingerspitzen innerhalb der ersten 24 Stunden.
2. Die Quellung der gesamten Haut der Hohlhände nach 48 Stunden.
3. Eintritt der Gasfäulnis nach 3—4 Tagen, je nach Temperatur.
4. Algenbewachsung nach 4 Tagen.
5. Teilweise Ablösung der Haut nach 6—8 Tagen.
6. Dicke Schlammrasen nach 1—2 Wochen.

Hiernach sind für die ersten 2 Wochen gewisse Anhaltspunkte gegeben. Für die folgenden Wochen fehlt ein solcher Anhalt; denn das demnächst eintretende Zeichen der Leichenveränderung in feuchter Umgebung ist eben das der Leichenwachsbildung.

Diese besteht in einer zunächst nur stellenweise auftretenden Umwandlung des Unterhautfettgewebes in eine körnige, mörtelartige weißgelbe Masse.

Sie tritt frühestens nach 6—8 Wochen ein und nimmt langsam an Ausdehnung zu, so daß ausgedehnte Leichenwachsbildung erst nach einem halben bis einem Jahr zu erwarten ist.

Diese Leichenwachsbildung kommt nicht nur bei Wasserleichen vor, sondern ist auch eine Erscheinung, die bisweilen bei Ausgrabungen oder Auflassungen von Friedhöfen an ganzen Leichen oder einzelnen Leichenteilen beobachtet wird.

So schreibt L. A. Demmers[1]) 1924 in seiner Abhandlung „Adipocire-Bildung auf dem Friedhof in Oostwoud“: „Der Kirchhof ist im Jahre 1866 angelegt und seitdem sind schon an 20 derartiger

[1]) Demmers, holländisch, referiert in: Zeitschr. f. d. ges. ger. Med., Band 4, 1924, Seite 524.

Leichen ausgegraben. Er liegt tief, die untersten Leichen liegen meistens, doch wechselnd mit dem Wasserstand, unter Wasser. Jedoch kommt diese Erscheinung am häufigsten vor an den Leichen in der mittleren Bodentiefe, aber auch in denen der obersten Erdschicht."

Die Vorbedingung für die Wachsbildung an Leichen in Erdgräbern ist eine starke Durchfeuchtung des Bodens und eine nicht zu grobkörnige Erde, weil sonst die Durchlüftung des Bodens einen anderen Verwesungsvorgang bedingt, der schließlich zur Vertrocknung führt.

Das Leichenwachs bildet also den Gegensatz zur Mumifikation, bei der es durch Zutritt trockener Luft zu rascher Wasserverdunstung der Gewebe und somit zur Austrocknung kommt.

Zu dem Gesagten steht im Gegensatz, daß scheinbar gleichzeitig Mumifikation und Fettwachsbildung vorkommen. Aber ein solcher doppelter Befund an einer Leiche ist leicht zu erklären aus dem Wechsel des Feuchtigkeitsgehaltes der Umgebung der Leiche.

In der Mitte und in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts waren zahlreiche Untersuchungen über die Erscheinungen, die man bei Exhumierungen menschlicher Leichen, nämlich der Fettwachsbildung, fand, gemacht worden.

Es handelte sich bei diesen Untersuchungen hauptsächlich um zwei Probleme:

1. um den Chemismus des Leichenwachses,
2. um die Entstehung dieser Bildung.

In dem ersten Problem stimmten die Ansichten der verschiedenen Autoren, nämlich, daß das Fettwachs ein Gemisch von Fettsäuren und aus ihnen mit Basen gebildeten Seifen ist, überein. Hauptsächlich entsteht das Leichenwachs aus dem Unterhautfettgewebe. Es können so einzelne Glieder oder der ganze Körper von einem richtigen Adipocirepanzer umgeben sein.

Das zweite Problem, nämlich, die Frage nach der Bildungsweise des Leichenwachses ließ die Forscher in ihren Anschauungen schon weiter auseinandergehen.

Es handelt sich im wesentlichen um die Frage, ob das Leichenwachs sich nur durch Umwandlung aus körpereigenem Fett oder ob es sich auch durch Neubildung aus den im Körper vorhandenen Eiweißstoffen, hauptsächlich den Albuminoiden, bildet.

Von den älteren Forschern kamen F o u c r o y, der bei seinen Ausgrabungen auf dem Friedhof der Unschuldigen in Paris Fettwachsleichen in großer Anzahl vorfand und T h o u r e t, der zu derselben Zeit wie F o u c r o y Untersuchungen an Fettwachsleichen vornahm, zu dem Schluß, daß die Bildung dieses Wachses lediglich

in einer Umwandlung der Körperfette bestehe. Chevreul und Wetherill bestätigten später die Angaben der beiden ersten Forscher.

Gibbs, Virchow, Kühne, Voit, Kratter, Salkowsky und Rubner standen dagegen auf dem Standpunkt, daß es sich bei der Leichenwachsbildung auch um eine Mitwirkung von Eiweißstoffen handele.

Remy[2]) hat in seiner Abhandlung „Zur Chemie des Leichenwachses" den Chemismus dieses Vorganges beschrieben.

Er stellte fest, daß die chemische Zusammensetzung des Leichenwachses, wie die Analysen bewiesen, nicht einheitlich ist oder sich auch nur innerhalb eng zu ziehender Grenzen bewegte.

Tabelle möge das erläutern:

Nr.	Schmelzpunkt °C	Aetherextrakt %	Asche %	Kalziumoxyd %	Magnesiumoxyd %	Ammoniak	Verseifungszahl	Säurezahl	Jodzahl	Mittl. Mol. Gewicht d. Fettsäuren	Hehnerzahl	Beobachter
1.	+62,5	–	1,64		–	–	202,8	197,0	14-14,2	–	83-84	Schmalk
	–	–	1,79	–	–	–	205,4	–	–	–	–	
2.	–	–	0,18 bis 0,57 darin $Fe^{...}$ $PO_4^{...}$ $SO_4^{..}$ $Cl^{'}$	+	+	–	–	–	–	–	–	Schauenstein
3.	–	98,25	0,26	0,017	0,013	0,18	225,7	194,9	56,9	246,7	–	Goy-Wende
4	–	70, 9	3,37	1,34	1,05	0	231,1	163,8	67,61	230,3	-	

Die chemische Untersuchung hatte dem Verfasser einwandfrei gezeigt, daß außer dem Ammoniakstickstoff immer noch eine viel größere Menge anderweitig gebundener Stickstoff vorhanden war, der nur nach Kjeldahl bestimmt werden konnte. Diese Menge hatte sich bei den verschiedenen Leichenwachsproben zu 0,122 %, 0,116 %, 0,566 %, 0,202 %, 0,478 % und 0,733 % ergeben. Er versuchte daher festzustellen, ob sich nicht mit Hilfe der Anaphylaxie noch menschliches Eiweiß nachweisen ließ.

Bei einigen Leichenwachsproben war die noch vorhandene, anderweitig gebundene Menge Stickstoff, wie obige Zahlen beweisen, ziemlich erheblich. Es ließ sich jedoch nicht nachweisen, ob dieser

---

[2]) Remy, „Zur Chemie des Leichenwachses", Archiv für Hygiene, Band 96, Heft 7/8, Seite 311—320, 1926.

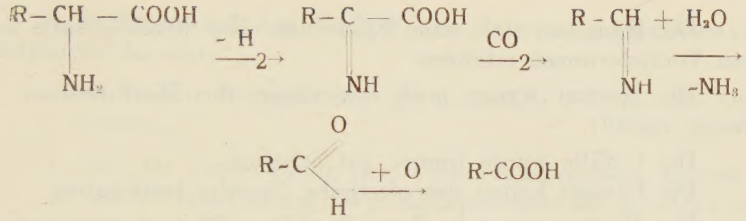
Stickstoff an Rohprotein bezw. menschliches Eiweiß gebunden war, denn es hatte sich gezeigt, wie aus folgender Tabelle zu ersehen ist, daß die zum Nachweis der Eiweißstoffe angewandten Reaktionen zum größten Teil negativ waren.

	I	II	III	IV	V	VI
Biuret-Reaktion	—	—	—	—	—	—
Eßbach-Reagenz	—	—	+	(+)	+	—
Essigsäure + Ferrozyankalium	+	+	+	+	+	+
Glyoxalsäure-Lösung	—	—	—	—	—	—
Millons-Reagenz	—	+	+	—	+	(+)
Nessler-Reagenz	+	++	++	++	++	++
Ninhydrin-Reagenz	—	—	—	—	—	—
Xanthoprotein-Reaktion	—	+	+	—	+	(+)
Sulfosalizylsäure-Reaktion	—	—	—	—	—	—
Reaktion nach Lassaigne	+	+	++	++	++	++

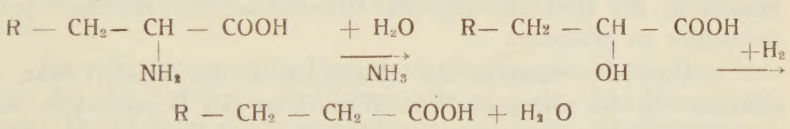
Nach diesem Befunde konnte, infolge des starken Abbaues der reaktionsfähigen Eiweißsubstanz, die Anaphylaxie zu keinem positiven Ergebnis führen. Es konnte jedoch immerhin noch unverändertes oder nur wenig verändertes menschliches Eiweiß vorhanden sein. Infolge der geringen Menge gelang es aber nicht, es auf chemischem Wege auszufällen.

Verfasser führte dann weiter aus, daß unter Zugrundelegung der Arbeiten von H. Wieland und F. Bergel[3]) über den „Mechanismus der Oxydationsvorgänge“ bei der Bildung der Fettsäuren im Leichenwachs aus Eiweißstoffen die hochmolekularen Aminosäuren zunächst Wasserstoff abspalten. Dieser neu entstehende Wasserstoff wird dann von einem Wasserstoffakceptor unter Bildung des hydrierten Produktes gebunden. Dieser Wasserstoffakceptor kann Sauerstoff sein. In diesem Falle würde sich erst Wasserstoffsuperoxyd bilden, aus dem dann unter Abspaltung von Sauerstoff Wasser entsteht. Weiter können auch Stoffe mit Doppelbindungen (Ölsäure oder Disulfidverbindungen) wasserentziehend auf die Aminosäuren einwirken. Bei diesem Vorgang würde der Desaminierung die Abspaltung von Kohlensäure vorausgehen. Die Bildung der Fettsäuren aus Eiweißstoffen würde also folgendermaßen verlaufen:

[3]) H. Wieland und E. Bergel: „Über den Mechanismus der Oxydationsvorgänge“,



Die Anaphylaxie und die oben in der Tabelle angeführten Eiweißproben zeigten, daß die anfänglich vorhandenen Eiweißkörper in erheblichem Maße abgebaut waren. Dieser Abbau konnte auch auf dem Wege der hydrolytischen Desaminierung stattgefunden haben. Hierbei würden zuerst Oxysäuren entstehen, die dann mittels Reduktion in die entsprechenden Karbonsäuren verwandelt würden.



Es soll nicht der Zweck dieser Arbeit sein, für die eine oder die andere Anschauung des bis heute noch nicht ganz gelösten Problems der Bildungsweise des Leichenwachses einzutreten.

Es soll lediglich versucht werden, ein Bild der Untersuchungen, die die Forscher für diese oder jene Ansicht einnehmen ließen, zu entwerfen.

Dr. Attilio Ascarelli[4]) kommt in seinen „Histologische Studien und bakteriologische Versuche über Adipocire", die er am gerichtsärztlichen Institut der Kgl. Universität zu Rom machte, zu folgendem Ergebnis:

Die Frage des Chemismus hält er für gelöst; das Fettwachs ist ein Gemisch von Fettsäuren und aus ihnen mit Basen gebildeten Seifen.

In Bezug auf die Bildungsweise des Leichenwachses vertritt er die Ansicht, daß die verseifte Substanz außer aus den im Körper vorhandenen Fetten auch aus Albuminoiden entsteht.

Morphologisch hat Verfasser folgendes festgestellt.

1. In Bezug auf die Histologie der Gewebe: Bei sämtlichen vom Verfasser in Leichenwachs verwandelten untersuchten Organen war die anatomische Struktur noch zu erkennen.

---

[4]) Dr. Attilio Ascarelli: „Histologische Studien und bakteriologische Versuche über Adipocire". Institut für ger. Med. der Kgl. Universität zu Rom. V. f. ger. Med. 1906, Band 32, S. 219.

Die Haut war stets ohne Epidermis. Die Subcutis hatte keine tiefen Veränderungen erfahren.

Die Nerven waren noch erkennbar, die Marksubstanz war teilweise verseift.

Die Gefäße waren immer gut erhalten.

Die Lungen hatten das elastische Gewebe beibehalten.

Die Hoden waren in ihrer Struktur nicht zu erkennen und zeigten keine charakteristischen Zeichen der Verseifung.

Das Gehirn war in keinem der Fälle verseift sondern deutlich in Fäulnis übergegangen.

Das Muskelgewebe hatte mehr oder weniger große Veränderungen durchgemacht, je nach dem, ob man es an seiner Oberfläche oder mehr in der Tiefe untersuchte. Die Muskelstreifung war zwar immer, in der Richtung von der Oberfläche zum Knochen jedoch deutlicher zu erkennen.

Auch die Struktur des Herzmuskels, der verseift war, war sichtbar. In der quergestreiften Muskulatur des Herzmuskels, sowie des gewöhnlichen quergestreiften Muskels, fand Verfasser bei verseiften Präparaten ein gelbes Pigment, das nach seiner Ansicht eine Substanz ist, die nicht hämatischer Herkunft ist und sich „post mortem" im Körper bildet.

An Magen und Darm, Organen die nach Herz und Muskel am häufigsten Adipocirebildung zeigen, war die anatomische Struktur der Wand noch deutlich zu erkennen.

An den Nieren machte A s c a r e l l i folgende Beobachtung: Der Markteil der Nieren befand sich in einem höheren Stadium der Verseifung als der an einem Fettpolster gelegene Rindenteil. Diese Beobachtung und die, daß sich die mikroskopische anatomische Form des Organes und des Gewebes so gut erhalten hatte, ließ Verfasser annehmen, daß die Leichenwachsbildung hauptsächlich aus einer Umwandlung der Eiweißkörper entsteht.

Andererseits verschließt er sich aber auch nicht gegen die andere Ansicht über die Genesis der Adipocire, daß Organe, die selbst viel Fett enthalten oder topographisch in fettreichen Gegenden des Körpers oder in der Nähe des subkutanen Gewebes lagen, zuerst Fettwachs bildeten.

2. In Bezug auf die Bakteriologie: Hier konnte Verfasser nur nachweisen, daß die Verseifung in Gegenwart einer reichen Bakterienflora stattgefunden hatte. Es ließ sich nicht ermitteln, ob eine bestimmte Mikrobenart den Leichenwachsprozeß beschleunigt oder hemmt.

3. In Bezug auf den Verlauf der Verseifung kam Verfasser zu folgender Ansicht:

a) es kommt zunächst zur gewöhnlichen Fäulnis im Organismus,

b) bei der Entwicklung des Verseifungsprozesses kommt es zur Verlangsamung des Fäulnisprozesses bis zu seiner vollständigen Hemmung.

Die Adipocirebildung wird durch folgendes charakterisiert: Zunächst bildet sich eine neue Substanz, die Fettreaktionen besitzt und die an die Stelle der von der Fäulnis zerstörten Substanz tritt. Die Fettwachsbildung verläuft von der Oberfläche des Körpers oder Organes in die Tiefe. Am leichtesten verseift das Epithel, am schwersten das Bindegewebe, die Knorpelsubstanz und das elastische Gewebe.

Eine Bevorzugung in Bezug auf die topographische Lage der Organe bei der Leichenwachsbildung gibt es nicht. Das beweist das Beispiel Herz-Lunge, die topographisch sehr nahe zusammenliegen. Während das Herz eines der am häufigsten in Fettwachs umgewandelten Organe ist, ist bei der Lunge das Gegenteil der Fall.

Zillner[5]), der ebenfalls eingehende Untersuchungen an Wachsleichen machte, verwirft die Möglichkeit einer Bildung des Leichenwachses aus Eiweisstoffen. Verfasser hatte Gelegenheit, im Jahre 1884 eine besondere schöne Fettwachsleiche zu untersuchen.

Er kam über das Zustandekommen des Leichenwachses zu folgendem Ergebnis:

Die Hauptbedingung zur Bildung des Fettwachses ist starke Durchfeuchtung der Leiche. Die Durchfeuchtung ist nötig zur Spaltung der im Körper vorhandenen Fette und zum Abtransport der hierbei entstehenden Spaltprodukte. Nach seiner Ansicht werden die Neutralfette unter Aufnahme von Wasser in Glycerin und Fettsäuren, hauptsächlich Ölsäure, gespalten. Ein Teil der hierbei entstandenen Fettsäuren wird dann durch Einwirkung von Kalzium, Magnesium oder Ammoniumverbindungen in Seifen überführt. In Bezug auf das Zustandekommen der Adipocire schließt Verfasser sich auf Grund eingehender chemischer Untersuchungen des bei vorliegender Leiche vorgefundenen Fettwachses der Ansicht von Thouret, E. Hofmann und Ermann an, daß die Adipocire sich aus dem im Körper im Augenblick des Todes vorhandenen Fett bildet.

---

5) Zillner: „Zur Kenntnis des Leichenwachses", V. f. ger. Med., Band 42, 1885, S. 1.

Er stellt dann eine Tabelle auf, über die Veränderungen, die eine Leiche erfährt, die längere Zeit im fließenden Wasser oder in feuchter Erde liegt:

1. Wanderung der wässerigen Körperbestandteile: 1 Woche bis 1 Monat,
2. Hinfälligkeit der Oberhautgebilde und des Coriums: erste zwei Monate,
3. Wanderung der Neutralfette (Fettimbibition und Transsudation): 4—6 Monate,
4. Zersetzung der Neutralfette und Abtransport der Spaltprodukte: 4—12 Monate und darüber.

Zu demselben Ergebnis über die Bildung des Leichenwachses wie Zillner kamen Dr. G. Straßmann und Dr. Fantl[6]), die am gerichtsärztlichen Institut in Berlin Untersuchungen an einer Wachsleiche vornahmen:

Im März 1924 wurde auf dem Gut Stockau an der Elbe der Rumpf einer weiblichen, zum größten Teil in Leichenwachs übergeführten Leiche angeschwemmt. Der Leiche fehlten Kopf und Hals, Unterarme mit Händen und die Fußknochen. Die Brusthöhle war leer. An Brust, Bauch und einem Teil der vorhandenen Gliedmassen befand sich eine harte, gelblich weiße Masse.

Auf vorliegender Leiche bildete sich während des Aufenthaltes im Untersuchungsraum ein Rasen grünlicher Schimmelpilze.

Bei der Untersuchung von Frischstücken und Gefrier- und Paraffinschnitten zeigten sich neben den übrigen Gebilden amorphe bräunliche Massen, die aus Blutresten stammten.

Nach Behandlung mit 32%iger Kalilauge und Zusatz von Schwefelammonium gelang es an Teilen aus verschiedenen Körperregionen Hämochromogen mikrospektroskopisch nachzuweisen. Nach Erwärmen in Kalilauge wandelten sich die übrigen farblosen Massen in kugelartige Gebilde um.

Mikrotomschnitte zeigten ungefärbt sowie nach Färbung mit Hämalaun-Eosin, nach van Gieson oder mit Weigerts Elastica ein ziemlich gleichartiges Bild. Verfasser fanden ein Netz dicht zusammenhängender langer Fasern, sowie viele kleine Fäserchen, die Hohlräume enthielten.

Die langen Fasern färbten sich mit van Gieson und Eosin rot, die kleinen mit Hämalaun blau. Weitere Gewebsreste oder Muskulatur wurden nicht gefunden.

---

[6]) Dr. Straßmann und Dr. Fantl: „Untersuchungen an einer Fettwachsleiche", D. Z. f. d. ges. Med., Band 6, Seite 168.

Damit durch die Xylolbehandlung die fettartigen Massen nicht ausfielen, wurden Gelantine-Gefrierschnitte hergestellt. Die Schnitte blieben 24 Stunden in dünner und dicker Gelantine, wurden erstarrt, ausgeschnitten und in 10%ige und 4%ige Formalinlösung eingelegt. Bei ungefärbten Präparaten bestanden die Schnitte aus langen farblosen Faser- und Nadelbüschen, die sich bei Sudanfärbung zum Teil braunrot und mit van Gieson'scher Färbung rosa färbten.

In den braunschwarzen Massen befand sich kein Hämosiderin, was durch den negativen Ausfall der Berlinerblau-Reaktion nachgewiesen wurde. Da die Verfasser annahmen, es handelte sich um Fettsäuremassen, wandten sie Färbungsmethoden zur mikroskopischen Darstellung der Fettsäuren und fettsauren Seifen an. Sie behandelten die Schnitte mit Kupferazetat vor, färbten sie dann in Weigerts Hämatoxylin und differenzierten sie dann in Weigerts Boraxferricyankalium. Die Schnitte färbten sich dabei tiefblau. Dadurch, daß die Probe auf Eisen und kohlensauren Kalk negativ ausfiel, wurde bewiesen, daß es sich nur noch um Fettsäuren oder fettsaure Seifen handeln konnte.

Bei der Untersuchung vorliegender Fettwachsleiche konnten also mikroskopisch noch Blutreste, Reste von hyalinem Bindegewebe, Fettsäuren, in büschelform liegend und vielleicht auch fettsaure Seifen nachgewiesen werden. Andere Gewebsreste wurden nicht gefunden.

Zur chemischen Untersuchung wurde die Masse möglichst zerkleinert. Die Verfasser ermittelten in ihren Untersuchungen folgende Konstanten:

Ätherlöslich (Rohfett)	82.16 %
Wasser	1,22 %
Asche	4,03 %
Cholesterin	sehr geringe Mengen.

Die Untersuchung des ätherlöslichen Rohfettes ergab folgendes:

Säurezahl	207,75
Verseifungszahl	238,85
Esterzahl	31,10
Jodzahl	8,18

Zum Nachweis des Cholesterins wurde 2 g der Leichenwachsmasse 4 Stunden in siedendem Wasser mit 20 % alkoholischer Lauge zur Verseifung der Ester erhitzt. Nachdem das Produkt erkaltet war, wurde es in Wasser gegossen und öfter mit Chloroform ausgeschüttelt. Die so entstandene Chloroformlösung wurde dann mit Lauge und Wasser bis zur neutralen Reaktion gewaschen. Die Lösung wurde

dann im Wasserbad eingedampft und der geringe Rückstand zu 95 % Alkohol gegeben und mit einer 1 % alkoholischen Digitoninlösung versetzt. Diese Methode ist ein sicherer Nachweis für die geringsten Mengen von Cholesterin.

Die in diesen Versuchen von den beiden Verfassern gefundenen Werte stimmten ungefähr mit den Werten überein, die Goy-Wende[7]) an einer Erdleiche, die in Fettwachs übergegangen war, fanden. Auffallend ist nur der große Unterschied in der Jodzahl. Zum Vergleich seien beide Tabellen hier noch einmal angeführt:

	Straßmann Fantl.	Goy Wende
Säurezahl	207,75	194,5
Verseifungszahl	238,85	225,7
Esterzahl	31,10	30,8
Jodzahl	8,184	56.9

Ein weiterer Unterschied ergibt sich zwischen Straßmann-Fantl einerseits und Goy-Wende andererseits in dem Fehlen der Angabe über das Vorhandensein von Cholesterin bei den letztgenannten Autoren.

Man nimmt hierzu an, daß das Cholesterin von Goy-Wende wegen der außerordentlich geringen Menge nicht beachtet wurde.

Nach der von Straßmann und Fantl gefundenen Esterzahl kann man die im Rohfett gebundene Menge von Glycerin zu 1,7 % berechnen.

Würde das gesamte Fett einer Fettwachsleiche verseift, so ergäbe sich ein Gesamtfettsäuregehalt von 99,3 %. Aus dieser Zahl läßt sich mit der Verseifungszahl von 238,85 ein mittleres Molekulargewicht dieser Fettsäuren von 233 errechnen.

Dieses hohe Molekurlargewicht dieser Fettsäuren läßt erkennen, daß es sich, im Gegensatz zu einer früheren Anschauung, bei dem Leichenwachs um ein aus dem Körperfett entstandenes Produkt, dessen Molekulargewicht zwischen dem der Myristinsäure (Mol.-Gewicht 228,22) und dem der Palmitinsäure (Mol.-Gewicht 256,26) liegt, handelt.

Eine Mitwirkung von Eiweißkörpern kann also hiernach nicht in Betracht kommen, denn in diesem Falle müßte, da bei der Fäulnis von Eiweißkörpern sich hauptsächlich Säuren zwischen Buttersäure

---

[7]) Goy-Wende: „Über zwei Leichenwachsuntersuchungen", Biochemische Zeitschrift, Band 131, Heft 1/2, 1922.

(Mol.-Gewicht 88,06) und Caprinsäure (Mol.-Gewicht 172,16) bilden, das Molekurlargewicht der Fettsäure des Leichenwachses von den aus Eiweißkörpern entstandenen Fettsäuren herabgedrückt sein. Die von Verfassern gefundenen Werte aber widersprechen dieser Annahme.

Eine Bestätigung der Untersuchungen der beiden letztgenannten Forscher findet man in Dr. Kurt Walchers[8]) „Studien über die Leichenfäulnis mit besonderer Berücksichtigung der Histologie derselben", denen über die Leichenwachsbildung folgendes zu entnehmen ist.

Verfasser stellte fest, daß die Beantwortung der Frage über die Bildung der Adipocire im Sinne einer Entstehung aus Eiweißkörpern eine wichtige Stütze in den Untersuchungen von Ascarelli, Krattner, K. B. Lehmann, Ipsen und Voit findet. Diesen Untersuchungen sei aber entgegen zu halten, daß bei der Bildung der Adipocire Bakterien vorhanden seien, (Hammarsten), deren Stoffwechselprodukte bei der Bildung des Fettwachses eine gewisse Rolle spielen.

Hofmann, E. Ludwig, Ermann, Zillner und zuletzt wohl Straßmann und Fantl traten für die Bildung des Leichenwachses aus im Körper vorhandenen Fetten ein. Sie stellten sich bei dieser Annahme eine Ortswanderung des Fettes vor. Diese geschähe in dem Sinne, daß das Fettwachs an die Stelle untergegangener bezw. untergehender Muskel- bezw. Eiweißsubstanz tritt.

Verfasser stellt dann weiter fest, daß seine Untersuchungen, besonders was das histologische Bild anbetrifft, gegen eine Entstehung des Fettwachses aus Eiweiß bei der Fäulnis sprechen.

Er führt dann einen Fall einer Leiche an, die ¾ Jahre im Wasser gelegen hat:

Es bestand scharfer Leichengeruch, die Leiche zeigte typische Körnelung die von grau-weißer bis bräunlicher Farbe war. Eingeweide und Fascien und oberflächliche Muskulatur des Bauches zeigten keine Leichenwachsbildung. Die Wangen waren in Leichenwachs, aus dem feinste Haare wuchsen, übergegangen.

Eine Mittelstellung in der Frage über die Genesis der Adipocire nimmt Guiseppe Bianchini[9]) in seiner Abhandlung: „Nuove ricerche sul grasso cadaverico e sulla sua origine" ein.

Bianchini prüfte, um die Entstehung des Fettwachses zu untersuchen, die Bedeutung der autolytischen und bakteriellen Umwandlung des Muskeleiweißes in feuchtem Medium. Als Objekt

[8]) Walcher, K.: „Studien über die Leichenfäulnis mit besonderer Berücksichtigung der Histologie derselben", Virchows Archiv, Band 268, S. 17—180, 1928.

[9]) Bianchini: „Nuove ricerche sul grasso cadaverico e sulla sua origine", D. Z. f. d. ges. ger. Med., Band 8, Seite 343, 1926.

wählte er menschliche Gesäßmuskulatur einer 24 Stunden alten Leiche, die, zerschnitten, in Leitungswasser zum Teil der Fäulnis überlassen wurde, zum andern Teil steril blieb. Die Extraktion des Fettes geschah nach dem Verfahren von Soxleth und Kumagawa-Suto. Es wurde der Säuregehalt bestimmt und die erhaltenen Mengen auf Ölsäure umgerechnet. Bei der Fäulnis im feuchten Medium ergab sich eine Abnahme der Gesamtfettmenge, dagegen eine Zunahme des Säuregehaltes und der Ölsäure, die B i a n c h i n i auf eine Umwandlung der höheren Fettsäuren in niedere Fettsäuren bezog. Dieselbe Erscheinung war an Muskeln festzustellen, die in trockenem Medium faulten. Die der aseptischen Autolyse unterworfenen Fettsubstanzen des Muskels unterliegen einem langsamen Abbau, während dieser unter dem Einfluß der Fäulnis viel schneller vor sich geht. Ein Teil des neu entstandenen Fettes ist auf Umbau von Eiweißsubstanzen zurückzuführen.

Auch R e m y nimmt diese Mittelstellung ein, indem er die Entstehung des Leichenwachses nicht allein auf eine Metamorphose von Menschenfett zurückführt, sondern sagt, daß auch Eiweißstoffe an seiner Bildung beteiligt sind.

In bezug auf die Bildung des Leichenwachses aus Menschenfett, handelt es sich nach seiner Anschauung hauptsächlich um eine Reduktion der ungefähr zu 65 bis 86 % vorhandenen Menge Ölsäure, in dem die Ölsäure durch Aufnahme von Wasser in Stearinsäure übergeht oder durch Oxydation in Palmitinsäure. Die Untersuchung von R e m y zeigen auf Grund der berechneten mittleren Molekulargewichte der Fettsäuren, daß es sich bei den Leichenwachsarten hauptsächlich um ein Gemisch von Palmitin- und Stearinsäure handelt.

Es sollen nun einige Auszüge aus Arbeiten fremdländischer Forscher über Leichenwachs und dessen Zusammensetzung folgen.

F i s i und D. B e r a r i u [10]) schreiben in ihren: «Recherches histo-chimiques sur les substances graisseuses pendant la putréfaction»: Die Veränderungen des Fettes und der Lipoide während der Fäulnis wurden an menschlichen und tierischen Leichen durch mikrochemische Reaktionen (Färbung der Schnitte mit Scharlachrot, Sudan, Nilblau; Färbung der Fettsäuren nach Fischler und polarimetrische Untersuchung) untersucht. Hierbei stellte sich heraus, daß die Fette und die Lipoide an der Zersetzung durch Fäulnis ebenfalls beteiligt sind, wobei bestimmte periodische Veränderungen wahrzunehmen sind. Die Säurebildung beginnt im Leichnam nach etwa

[10]) K e r n b a c h, M. F i s i und D. B e r a r i u: «Recherches histochemiques sur les subst. graisseuses pendant la putréfaction», D. Z. f. d. ges. ger. Med., Band 12, Seite 38 (Referate), 1928.

15 Tagen, die Seifen erscheinen am 60. und verschwinden am 80. Tage; Die Fettsäuren entstehen zu gleicher Zeit wie die Seifen, halten sich jedoch viel länger.

Et. Barral[11]) berichtet in seiner Arbeit: «Formation rapide de gras cadavre pendant la putréfaction» über einen Fall von sehr rascher Wachsbildung: Im Gegensatz zu der Annahme, daß die Bildung von Fettwachs sehr langsam vor sich gehe, zeigten sich bei der Untersuchung einer 3 Monate alten männlichen Leiche von mittlerer Korpulenz gelegentlich der Durchführung der Methode von Déniges beträchtliche Mengen von Fett in den inneren Körperorganen, z. B. Leber 20,6 %, Magen 25,5 %, Herz 52 %. Bei der Destillation der in voller Verwesung begriffenen Organe mit Wasser entwickelte sich viel Ammoniak; enthielt das Wasser Weinsäure, so ging etwas β-Oxybuttersäure neben anderen nicht bestimmten Substanzen über. Die in diesem Fall gefundenen Fettmengen sind doppelt so groß als die Normalwerte.

Biancalini, Aldo und Ricardo Grassini[12]) berichten in ihrer Abhandlung: „Contributo alla conoscenza dell' adipocera" über Untersuchungen an einer Fettwachsleiche, die 6 Monate im Wasser gelegen hatte: Es handelte sich um einen 81 jährigen Insassen der Pia Cassa di Lavora zu Florenz. Die Leiche war 1,64 m groß und wog 35 Kg. Die Haut war vollständig mazeriert; die stellenweise bloß gelegenen Knochen gut erhalten. Am Bauch war das subkutane Fettgewebe zum Teil mit gelber Farbe erhalten, die Hauptmenge aber war in eine graue Masse verwandelt, die sich auch sonst weit verbreitet vorfand. An mehreren Stellen des Sektionsprotokolles wird eine weiße, fettige, bröcklige Masse erwähnt. Die Fundstellen werden aber nicht näher bezeichnet. Die gefundene Fettwachsmasse enthielt zu Beginn der Untersuchung schwarze Flecke von Aspergillus und gab Ammoniak ab. Die Masse enthielt 18,17 % Wasser.

Durch Äther ließen sich 80,30 % der Gesamtmenge in Lösung bringen. Der Rückstand bestand aus bräunlich gefärbten Seifen: das Extrakt war in allen Fettlösungsmitteln löslich und schmolz bei 55—60°. Seine Konstanten waren:

---

11) Barral, Et.: «Formation rapide de gras de cadavre pendant la putréfaction cadaverique». J. Pharmacie 7, 486—487 (1928 Ref. in D. Z. f. d. ges. ger. Med., Band 13, 1929, Seite 126.

12) Binancalini, Aldo und Ricardo Grassini: „Contributo alla conoscenza dell' adipocera" (Istit. di Med. Leg. Bolgna, 2—4. VI (1930). Archiv di Antrop. crimin. 50 1429—1450 (1930). D. Z. f. d. ges. ger. Med., Band 18, Heft 6, 1932, S. 270.

Säurezahl	205,5
Verseifungszahl	52,5
Esterzahl	47
Jodzahl	11.82

Unter den Fettsäuren fand sich eine feste vom Schmelzpunkt 55—56 ° und eine flüssige.

Cholesterin war qualitativ nachweisbar.
Die Muskelsubstanz (musc. psoas) enthielt 13 % Fett.

Im ganzen hatte der Körper etwa die Hälfte seines Gewichtes, das „intra vitam" eher über 70 Kg. gelegen haben mag, verloren.

Die Weichteile waren aber durch die grauweiße Fettwachsmasse, die an die Stelle der verschwundenen Hautpartien getreten war, weitgehend geschützt und an manchen Stellen vollständig erhalten.

Die Muskeln waren zum Teil bis auf Spuren verschwunden, ohne daß eine äquivalente Fettmenge an ihre Stelle getreten wäre. Der Fettreichtum der Organe ist durch den Schwund ihres eigenen Gewebes vorgetäuscht, und für die Annahme einer Neubildung von Fett besteht keine Grundlage. Eine Überschlagsrechnung ergibt, daß zu Lebzeiten bei dem als fettreich geschilderten Individium eher mehr Fett vorhanden gewesen sein muß, als sich an der Leiche noch fand.

Die chemischen Befunde, die die Verfasser erhoben, stimmten mit denen von Straßmann und Fantl gut überein.

Aus der Erkenntnis heraus, daß nicht alle Leichen, die längere Zeit im Wasser oder sonst feuchtem Medium liegen, Leichenwachs bilden, und vor allem die Adipocirebildung bei Leichen nicht in gleich starkem Maße auftritt, kam man zu der Überlegung, ob nicht irgendwie krankhaft verändertes Gewebe besonders zur Leichenwachsbildung neige.

Im Jahre 1915 stellte Dr. Wilhelm Müller[13]) am Institut für experimentelle Therapie des Allgemeinen städtischen Krankenhauses in Hamburg-Eppendorf Versuche an, um die Entstehung des Leichenwachses aus krankhaft verändertem Gewebe zu beobachten und zu entscheiden, ob gewisse Krankheiten die Bildung von Fettwachs begünstigten:

Die physikalische Erdanalyse ergab die Menge der Feinerde (Körner unter 1 mm), das heißt eines möglichst luftundurchlässigen Bodens zu 91,13 %. Der Rest bestand aus grobem Sand (Körner von

[13]) Dr. Müller, W.: „Untersuchungen über die Bildung von Leichenwachs aus krankhaftem Gewebe des Menschen". V. f. d. ges. ger. Med., Band 50, 1915, Seite 251.

1—2 mm). Grand (Körner von 2—5 mm) und Steinen (Körner über 5 mm).

Die chemische Zusammensetzung des verwandten Lehmbodens bestand aus kohlensaurem Kalk, Kieselsäure, übermangansaurem Kali, Tonerde, Eisenoxyd, phosphorsaurem Natron, Natrium-chloratum, Magnesium und schwefelsaurem Kalium.

Die Versuche zeigten nun, daß keiner dieser anorganischen Bodenbestandteile, wenn er im höheren Prozentsatz vorkam, einen beschleunigenden Einfluß auf die Fettwachsbildung hatte. Verfasser glaubte eher eine Verzögerung der Wachsbildung feststellen zu können. Hieraus läßt sich schließen, daß sämtliche zur Fettwachsbildung notwendigen anorganischen Stoffe vom Körper selbst geliefert werden.

In der Annahme, daß fettreiches Gewebe die Bildung des Leichenwachses begünstige, wurde hauptsächlich solches Gewebe verwandt und in Holzsärgen in der üblichen Grabtiefe von 180 cm in oben geschildertem Boden vergraben. Die Exhumierung der Leichenteile erfolgte nach einem Jahre.

Die Tabelle möge weiteres erläutern:

Krankheiten der Organe	Fettwachsbild.	Bild. stink. Fäulnis	Wasser im Behälter	Konservierung
1. Fettleber	++	0	+	0
2. Adipositas cordis	++	0	+	0
3. Muskatnusleber	+	0	+	0
4. Gumma hep.	++	0	+	0
5. Ca. Metast. i. d. Leber	+	0	+	0
6. Mamma ca.	++	0	+	0
7. Magen ca.	+	0	+	0
8. Ca. Metast. i. d. Wirbels.	+	0	+	0
9. Lipämie (Ni.)	+	0	+	0
10. Panniculus d. Bauchdecken	+	0	+	0
11. Adipositas cordes (5)	+	0	+	0
12. Knochenm. d. Obersch. (3)	+	0	+	0
13. Fötus im 7. Monat (3)	+	0	+	0
14. Erysipel (Ni. Lu. Mi. He.)	0	++	+	0
15. Colisepsis	0	++	+	0
16. Staphylokokkämie (Lu. Ni. Le.)	0	+	+	0
17. Streptokokkämie (Lu. Ni.)	0	+	+	0
18. Scharlach (Le. Mi. Ni. He.)	0	++	0	0
19. Meningitis tuberc.	0	+	+	0
20. Tbc. pulm.	0	+	+	0

Krankheiten der Organe	Fettwachsbild.	Bildstink. Fäulnis	Wasser im Behälter	Konservierung
21. Typhus abdom.	0	+	+	0
22. Miliare Tbc. (Mi. Le. Geh.)	0	+	+	0
23. Amyloidosis (Le. Mi.)	0	0	+	+
24. Potatorium	0	0	+	+
25. Stauungsleber	0	0	+	+
26. Normale Leber (5)	0	0	+	+
27. Normales Gehirn (4)	0	0	+	+
28. Normales Herz (2)	0	0	+	+
29. Milz m. Zus. von Kalk	0	0	+	+
30. Gehirn m. Zus. von. Kalium sulf.	0	0	+	+
31. Nieren m. Zus. von Magnesia	0	0	+	+
32. Leber m. Zus. von Natr. chlor.	0	0	+	+
33. Leber m. Zus. von phosph. Natr.	0	0	+	+
34. Leber m. Zus. von Eisenoxyd	0	0	+	+
35. Gehirn m. Zus. von $Fe_2O_3 + Al_2O_3$	0	0	+	+
36. Milz m. Zus. von Al_2O_3	0	0	+	+
37. Herz m. Zus. von Mang. peroxyd.	0	0	+	+
38. Leber m. Zus. von Kieselsäure	0	0	+	+
39. Fötus im 7. Monat	0	0	+	+

Le. = Leber, Mi. = Milz,

Lu. = Lunge, Ni. = Niere, He. = Herz.

Die Tabelle zeigt also, daß der Anstoß zur Leichenwachsbildung im Fettgewebe oder im fettig entarteten Gewebe liegt.

Im älteren Schrifttum begegnet man der Behauptung, daß, ähnlich der Mumifikation von Leichen nach Phosphor-, Arsenik- und Sublimatvergiftungen, auch die Fettwachsbildung nach Arsenikvergiftung beschleunigt sei.

So führt Et. Barral in seiner Abhandlung: „Formation rapide de gras de cadavre pendant la putréfaction“ einen Fall an, bei dem in den inneren Organen einer zwei Wochen alten Leiche Todesursache Arsenikvergiftung mit 3- 4facher tödlicher Dosis verhältnismäßig große Mengen von Fett und zwar in der Leber 5.5 %, im Magen 13 % und im Herzen 17 % gefunden wurden.

Kratter hingegen schreibt in seinem Lehrbuch der gerichtlichen Medizin: „Von der besonders in der alten Literatur behaupteten Mumifikation von Arsenleichen konnte ich mich niemals überzeugen. Verzögerte örtliche Fäulnis war dagegen fast regelmäßig wahrzunehmen.“

Die neueren Forschungen haben jedoch dargetan, daß Giftmengen, wie sie zur Tötung angewandt werden, weder auf die Vertrocknung noch auf die Fettwachsbildung einwirken.

Ich habe nun das Material des hiesigen gerichtsärztlichen Institutes daraufhin durchgesehen, in wie langer Zeit nach dem Tode bei den Rheinleichen Fettwachsbildung auftritt. Im allgemeinen ist hier zu sagen, daß das Rheinwasser die Fettwachsbildung nicht gerade begünstigt.

Leichen mit Fettwachsbildung kamen aus dem Rhein selten zur Untersuchung. Ein so erfahrener Gerichtsarzt wie Ungar-Bonn äußerte sich 1927 auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche Medizin zu dem Vortrag von Berg[14]) „Über die Rheinleichen", daß er in den vielen Jahren seiner gerichtsärztlichen Tätigkeit in Bonn nie eine ausgesprochene Fettwachsleiche gesehen habe.

Haberda macht in seiner Studie über die Leichen aus der Donau die Bemerkung, daß je reiner das Wasser, umso günstiger die Bedingung für die Bildung von Fettwachs sei.

So wäre dann die geringe Zahl von Fettwachsleichen aus dem Rhein mit der starken Verschmutzung des Rheinwassers evtl. in Zusammenhang zu bringen.

Die Fälle von Fettwachsleichen des Instituts beschreibe ich nachstehend:

Fall 1.

J. Nr. 1181.

Rheinleiche, den Umständen nach auf ein Treiben von 3 Monaten geschätzt.

Die Leiche war mit wollener schwarzer Ärmelweste, Faltenhemd, Strümpfen und Schnürschuhen bekleidet.

Fettwachsbildung war an der Haut, an Kopf, Rumpf und Gliedern eingetreten. Zwischen den wächsernen Körperstellen am Äußeren der Leiche waren auch einzelne Fäulnisinseln zu sehen.

Der Kopf war drei Viertel skelettiert.

Die Haut am Hals fehlte.

Die Hände waren teilweise skelettiert, die Fingernägel fehlten.

Der Rumpf war noch mit vollständig geschlossenen Körperhöhlen vorhanden.

Die Geschlechtsteile waren nach außen zu erkennen.

Die Muskeln waren teilweise weiß-rötlich.

Das Fett an der Bauchwand war nicht wächsern und frisch gelb.

Die Innenorgane waren alle noch gut erhalten.

In jeder Pleurahöhle befanden sich 250 cm schwärzlicher Flüssigkeit.

---

[14]) Berg, K. Prof. Dr. med.: „Über die Rheinleichen", D. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med., Band 11, S. 278, 1928.

Dieses Beispiel zeigt also den Beginn der Fettwachsbildung an zahlreichen Stellen der Körperoberfläche nach einem dreimonatlichen Verweilen der Leiche im Rheinstrom.

Fall 2.

J. Nr. 1888.

Rheintreibleiche eines älteren Mannes. Der Kopf war teilweise skelettiert, die Kleider waren stark zerfetzt, am Knie waren Schleifspuren vorhanden, am Bauch zeigte sich beginnende Fettwachsbildung.

Fall 3.

J. Nr. 2101.

Leiche eines 57jährigen Mannes, der ungefähr 3 Monate vermißt wurde.

Die Leiche war vollständig bekleidet.

Die Kleider waren stark mit erdigen und schlammigen Massen durchtränkt. Es bestand geringe Auftreibung.

Leichenstarre war nicht vorhanden.

Die Hautfarbe war schmutzig grau-gelb, am Bauch grünlich, an einzelnen Stellen der Oberschenkel und des Rückens auch schmutzig schwarz-rot.

Die Oberhaut fehlte bis auf wenige Fetzen, die hier und da der feuchten Lederhaut noch auflagen.

Die Oberhaut am Kopfe war größtenteils mit kurzgeschorenen Haaren erhalten.

Im Gesicht fanden sich große Flächen von beginnender Fettwachsbildung. Diese Flächen waren weißlich und kleinhöckrig, fest, plastisch. Die Nasenspitze fehlte und die braunen Knorpelreste lagen frei. Die Zunge lag hinter den gut erhaltenen Zahnreihen.

Am Hals war die Lederhaut feucht-glänzend und glatt.

Verletzungen lagen nicht vor.

Am rechten Ellenbogen fand sich eine rötlich zweimarkstückgroße Fehlstelle der Weichteile, die bis auf den frei liegenden weißgelben Knochen ging. Diese Fehlstelle war nach dem Tod durch Schleifen der Leiche auf dem Flußgrund entstanden.

Fall 4.

J. Nr. 194.

Die Leiche wurde in Oberkassel angetrieben und von der Ehefrau an der Tätowierung, dem Glasauge und den Zahnlücken als die ihres Ehemannes erkannt.

Der Mann war nach dem Fastnachtsball am 27. 2. 1927 verschwunden und wurde am 4. 6. 1927 als Leiche angetrieben.

Das Ergebnis der Obduktion war folgendes: Die Leiche war regelmäßig gebaut, Muskulatur und Fettpolster waren gut entwickelt. Die Fäulnis war sehr weit vorgeschritten. An der Gesichtshaut und an der Haut des rechten Armes, sowie an den beiden Unterschenkeln war Fettwachsbildung festzustellen. Sonst war die Leiche aufgedunsen, die Oberhaut nur noch in einzelnen Fetzen vorhanden. Die freiliegende Lederhaut war weißfarbig, grau-gelb und grau-rötlich. Von der Kopfhaut fehlte der vordere und obere Teil von den Augenbrauen bis zum Hinterkopf. Die Reste der Kopfhaut waren infolge Fettwachsbildung grau-bröckelig, weiß-grau. In ihnen hafteten noch die 3 bis 4 cm langen dunkelgrauen Haare.

Die Gesichtshaut war teilweise zerstört, so an der Nase, den Augen und am Munde. Kinn und Wangen zeigten Fettwachsbildung.

Fall 5.

J. Nr. 1887.

Rheintreibleiche, auf 4 Monate im Wasser geschätzt.

Kopf und Hände waren teilweise skelettiert. Die Weichteile befanden sich im Beginne der Auflösung.

Die Schuhspitzen waren abgeschliffen, sonst waren keine Treibspuren vorhanden. An der Haut zeigte sich teilweise Fettwachsbildung.

Fall 6.

J. Nr. 1516.

Treibleiche, die genau 5 Monate im Wasser gelegen hatte.

Die Haut an der linken Kopfseite fehlte, der vorhandene übrige Teil war wächsern.

Am Rumpf hatte sich nur teilweise Fettwachs gebildet.

Am linken Arm, der noch bekleidet war, war die Cutis noch weich und grau-grün. Die Unterschenkel waren teilweise skelettiert.

Fall 7.

J. Nr. 2007.

Männliche Treibleiche, die bei Hochwasser bei Ürdingen angeschwemmt wurde. Die Obduktion ergab folgendes:

a) äußere Besichtigung:

Die Leiche bestand aus dem Rumpf mit anhängenden beiden Beinen, Resten eines rechten Armes und einem großen Klumpen, der das linke Schulterblatt einhüllte. Der Zusammenhang der Leichenteile war ziemlich gelockert. Beim Umwenden mußte Vorsicht angewandt werden, damit einzelne Teile nicht abbröckelten.

Die Leichenreste waren fast geruchlos; ein leichter Modergeruch war wahrzunehmen. Das Unterhautfettgewebe war zum größten Teil in Fettwachs umgewandelt.

Der Kopf fehlte.

Der Brustkorb war seiner Form nach noch erhalten. An der rechten Seite war er von Wachshaut bedeckt, links lagen die knöchernen Rippen bloß. Sie waren teilweise mit schwierig weichen dunkelgrauen Gewebsresten bedeckt.

Die Gegend des Bauches war zum größten Teil ohne bedeckende Haut.

Die ganze Schamgegend war in zerklüftetes, bröckeliges, grau-weißes Gewebe umgewandelt.

b) innere Besichtigung:

1) Brusthöhle.

Beim Auseinanderbiegen der beiden Seiten des Brustkorbes lag das Herz ohne Herzbeutel frei. Die Oberfläche war weißlich, vollständig hart, in Fettwachs umgewandelt. In der Wand der linken Kammer befand sich ein bohnenförmiges Loch von 26:12 mm und eine Längsöffnung von 7 cm. Beim Aufbiegen brach das Herz in Stücke. Die Lungen waren als große, schwarze, lappige Gebilde neben der Wirbelsäule zu erkennen; desgleichen die Leber rechts als dunkelbraune schmierige Masse.

2) Bauchhöhle.

An der Rückwand der Bauchhöhle haftete ein zweifaustgroßer Klumpen einer zähen weißlichen Masse. Ein Gewebsbau war daran nicht zu erkennen. Es dürfte sich dabei um das in Fettwachs umgewandelte Gekrösefett handeln.

Sonst war von den Bauchorganen nichts nachzuweisen.

Die Beckenorgane mit Mastdarm waren noch darzustellen.

Die Harnblase, Prostata und die Gegend des Afters waren noch zu erkennen.

Die Leiche mußte mindestens 6 Monate — wahrscheinlich länger — im Wasser gelegen haben.

Fall 8.

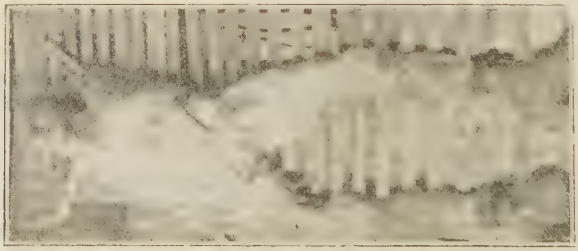
J. Nr. 1331.

Unbekannte Treibleiche, die nach dem Gutachten viele Monate im Wasser gelegen haben muß.

An den Leichenresten war ein Geschlecht nicht mehr äußerlich zu erkennen. Aus den derben großen Schuhen und den Wollsocken wurde auf einen Mann geschlossen. Nach dem Äußeren lag hier eine Fettwachsleiche vor, bei der die äußeren Weichteile zu einer trockenen, harten, bröckeligen weißen Masse zusammengeschrumpft waren. Der Kopf war größtenteils skelettiert. Nur die Augenhöhlen, Wangen und am Nacken waren noch Weichteilreste.

Der freiliegende Schädel ist unversehrt, gelb-weiß.

Die Wachshaut an Rumpf und Beinen ist ziemlich gut erhalten. Nur in der Gegend der Geschlechtsteile und an der Innenfläche der Oberschenkel war sie zertrümmert. Am Oberarm lagen die Knochen drei Viertel frei.

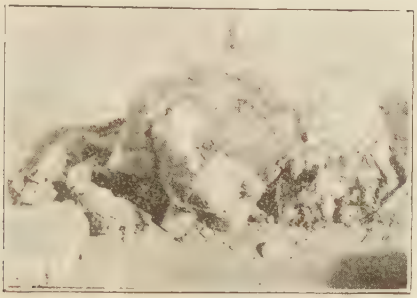


Die Wachshaut umgibt wie ein Panzer das Skelett.

Fall 9.

J. Nr. 1494.

Treibleiche einer 53 jährigen Frau, die bei Hochwasser am Pappelwäldchen bei Ddf. angetrieben wurde, durch Trauring festgestellt, 1 Jahr vermißt. Die Leiche hatte Schuhe an den Füßen, sonst fanden sich nur noch einige Zeugfetzen am Oberschenkel und am Arm. Die Leiche war ziemlich geruchlos. Der ganze Körper samt Vulva war verhältnismäßig wohl erhalten. Nur die Oberhaut fehlte und die Haare lagen lose auf. Die gesamte Unterhaut der Leiche war in Fettwachs umgewandelt.



Lage der Leiche im Uferschlamm. Die Beine stecken noch im Sand, Gesäß und Rücken sind frei.

Es wurde am Anfang der Arbeit erwähnt, daß Fettwachsbildung eine Erscheinung ist, die nicht nur bei Wasserleichen auftritt, sondern bisweilen auch bei Leichen zu finden ist, die längere Zeit in anderer, feuchter Umgebung liegen. Als Beispiel diene folgender Fall.

Fall 10.

Maria Hahn, eines der Opfer des Düsseldorfer Sexualmörders Kürten, die drei Monate in lehmigem Boden vergraben war, ergab bei der Ausgrabung und darauf folgenden Obduktion folgenden Befund:

Die Leiche, die regelmäßig gebaut und mittelmäßig ernährt war, zeigte einen hohen Grad der Austrocknung.

Die Fäulnis war nicht hochgradig, am stärksten am Kopf und an den Händen.

Am Rumpf zeigte sich beginnende Fettwachsbildung.

Die Oberhaut war nur noch in geringen Resten an einzelnen Körperstellen vorhanden. Die Kopfhaut an der Stirn war in Fettwachs überführt. An der rechten Schädelseite lag der weiß-gelbe Knochen frei. Die Gesichtshaut war teilweise in Fettwachs umgewandelt, größtenteils aber durch Fäulnis geschwunden.

Die Brust war gewölbt. Die Brüste hingen schlaff herab.

Die Brusthaut, in der sich 10 Stichöffnungen befanden, war größtenteils in Fettwachs verwandelt.

Bei der inneren Besichtigung fand sich auf der Leber ein Belag von weißen Kalkseifen.

Um zu zeigen, daß Fettwachsbildung eine seltene Erscheinung bei Rheinleichen ist, lasse ich einige Fälle folgen, bei denen sich trotz längeren Aufenthaltes der Leiche im Wasser kein Leichenwachs gebildet hat.

Fall 1.

J. Nr. 66.

Weibliche Leiche, die in einem Sack verpackt war. Sie befand sich im Stadium der beendeten feuchten Fäulnis.

Obduktionsbefund:

Die Epidermis fehlte, die Unterhaut war gleichmäßig, grau-grün, die Muskulatur schmutzig, zinnoberrot.

Das Herz war gleichfarbig kirschrot, ohne Inhalt.

Die Pleuren waren leer, die Lungen klein, zäh, elastisch, ohne Luft, grau-grün.

Uterus 3:2:1.

Die Scheide war glatt und weich und der Introitus klaffend.

Das Gesicht war unkenntlich, die Augenhöhlen leer, die Nase platt gedrückt. Der Zustand der Leiche ließ auf ein 3- bis 5 monatliches Verweilen im Wasser schließen. Es zeigte sich trotzdem keine Fettwachsbildung.

Fall 2.

J. Nr. 2064.

Gefesselte Leiche.

Die Fäulnis war weit vorgeschritten.

Die Oberhaut an den Händen ließ sich wie ein Handschuh abziehen. Am Kopf und am Rumpf war sie noch gut erhalten.

Da Treibspuren ganz fehlten, mußte der Tote nahe Düsseldorf in den Rhein gegangen sein.

Dem Fäulnisprozeß nach zu urteilen, mußte die Leiche mehrere Monate im Wasser gelegen haben. Trotzdem keine Fettwachsbildung.

Fall 3.

J. Nr. 169.

Wasserleiche einer 22 jährigen Selbstmörderin.

Obduktionsbefund:

Der Kopf war aufgetrieben, grün-faul, die Zunge zwischen den Zähnen eingeklemmt. Die Oberhaut war stellenweise abgelöst, sonst war die Haut hellrötlich.

Im Hymen befanden sich zwei alte Einrisse. Die Scheide war gerunzelt, der Uterus virginell, seine Schleimhaut dunkelrot, glasig.

Typisch waren die geblähten Lungen, die zwar schon mit subpleuralen Fäulnisblasen besetzt waren, aber noch ihre geblähte Gestalt beibehalten hatten.

Die Aorta war grau-rot und violett.

Das Herz war leer, nur in den großen Gefäßen befand sich locker geronnenes Blut.

Die Leiche hatte 10 Wochen im Wasser gelegen. Keine Fettwachsbildung.

Fall 4.

J. Nr. 702.

Rheinleiche, Jungfrau, 10 Wochen im Rhein gelegen.

Obduktionsbefund:

Die Leiche war aufgetrieben und sah grün-faul aus.

Der Kopf war ohne Haarwuchs.

Das Gebiß war sehr gut.

Es handelte sich um eine Jungfrau mit üppigen dunkelbraunen Schamhaaren und ringförmig erhaltenen Hymen.

Die inneren Organe waren stark faul, der Uterus virginell.

Das Gehirn war noch geformt, in den Sinus befand sich noch geronnenes Blut.

Schaumleber; Gasherz.

Es zeigte sich trotz 10 wöchentlichen Wassertreibens keine Fettwachsbildung.

Fall 5.

J. Nr. 1666.

Treibleiche, am 11. 1. 1929 in Köln in den Rhein gegangen, am 13. 3. 1929 in Düsseldorf angetrieben.

An Knien, Füßen und Vorderhaupt befanden sich Hautabschürfungen.

Die Leiche hatte also 8 Wochen im Rhein gelegen. Kein Fettwachs.

Fall 6.

J. Nr. 2220.

Wasserleiche, 7 Wochen im Rhein getrieben. Keine Verletzungen, keine Treibspuren.

Starke Verwesung; keine Fettwachsbildung.

Fall 7.

J. Nr. 2215.

Faulige Leiche ohne Treibspuren.

Selbstmord am 30. 1. 1932, am 8. 3. 1932 angetrieben. Kein Fettwachs.

Fall 8.

J. Nr. 494.

Leiche eines 14jährigen Mädchens, das ungefähr 5 Wochen vermißt wurde. Es soll sich mit einem jungen Mann abgegeben haben.

Die Leiche war aufgetrieben und grün-faul.

Die Oberhaut war erhalten.

Es handelte sich um ein geschlechtsreifes Mädchen mit üppigen Schamhaaren und fetter Vulva.

In der Scheide befanden sich keine Samenfäden; die Schleimhaut des Uterus war gelockert; in den Ovarien befanden sich mehrere gelbe Körper.

Die Lungen waren zurückgesunken.

Keine Fettwachsbildung.

Fall 9.

J. Nr. 394.

Rheinleiche eines ungefähr 35jährigen Mannes mit gefesselten Händen.

Der Mund war mit einem Taschentuch ausgestopft.

Der Leiche, die grün-faul war, fehlte meist die Oberhaut.

Das Gehirn war noch ziemlich fest, grau-grün.

Im Herzen befand sich Luft; sonst keine Gasbildung.

Die Lungen waren sehr klein und zurückgesunken.

Die Leiche wurde auf mindestens 4 Wochen im Wasser liegend geschätzt.

Kein Fettwachs.

Fall 10.

J. Nr. 2195.

Rheinleiche, die 4 Wochen im Wasser gelegen hatte.

Es bestand beginnende Auftreibung. Sonst war sie noch leidlich gut erhalten.

Wenig Treibspuren.

Die Lungen waren groß und gebläht.

Kein Fettwachs.

Fall 11.

J. Nr. 445.

Leiche eines 13 jährigen Mädchens, das seit etwa 4 Wochen vermißt wurde.

Die Leiche war vollständig bekleidet.

Befund:

Hymen septus unversehrt. Pubes vorhanden.

Uterus reif, Brüste klein, grün-faul.

Lungen gebläht.

Das Gehirn war noch nicht verflüssigt, und die Organe waren noch gut erhalten.

Keine Fettwachsbildung.

Fall 12.

J. Nr. 1619.

Rheintreibleiche — Selbstmord — mit stark entwickelter Fäulnis von grau-rötlich bis schmutzig grau und kupferroter Hautfarbe.

Die Leiche hatte 4 Wochen im Rhein gelegen. Kein Fettwachs.

Fall 13.

J. Nr. 552.

Männliche Rheinleiche in den 40 iger Jahren, unbekannt, stark, ziemlich fett, gut erhaltene Zähne.

Obduktionsbefund:

Lungen gebläht, verwaschene Pleuren an den Oberlappen; in den größeren Luftröhren einzelne Sandkörner.

Spitzentuberkulose, rechts mehrere kleine Cavernen und käsige Knoten.

Die Gallenblase war ganz voller kleiner Steine.

Die Leiche war ungefähr 4 Wochen alt.

Kein Fettwachs.

Fall 14.

J. Nr. 427.

Rheintreibleiche, verstümmelt durch Schiffschraube. Ungefähr 3 bis 4 Wochen gefault.

Vom Kopf war nur ein Hautlappen mit dem rechten Ohr und schwarzen Haaren erhalten, vom Hals nur die Haut.

An der Brust waren alle Rippen mehrfach gebrochen, auch das Brustbein und die Wirbelsäule.

Die Lungen waren zerfetzt; das Herz dagegen heil.

Die Bauchorgane waren unversehrt.

Die Trachea (Kehlkopf fehlt) war ganz mit trockenem schwarzen Sand gefüllt.

Keine Fettwachsbildung.

Zusammenfassung.

1. Nach einer Zusammenstellung der Beobachtungen über Fettwachsbildung im Schrifttum wurden die im hiesigen Institut für gerichtliche Medizin untersuchten Fälle von Fettwachsleichen beschrieben.

2. Auf Grund der hiesigen Beobachtungen über die Rheinleichen kann gesagt werden, daß Fettwachsbildung selten beobachtet wird; (etwa 2 % aller Rheinleichen).
3. Nach dem hiesigen Material wird Leichenwachsbildung frühestens nach 3 Monaten Aufenthalt der Leiche im Rhein bemerkt; vollständige Umwandlung der Leiche in Fettwachs erst nach einem Jahr.

Zum Schluß der Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Medizinalrat Prof. Dr. Berg für die Benennung des Themas und Überlassung der Fälle meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literaturangabe.

1. Ascarelli, Dr. Attilio: „Histologische Studien und bakteriologische Versuche über Adipocire". Institut für ger. Med. der Kgl. Universität zu Rom; Dir. Prof. S. Ottolenghi. V. f. ger. Med. 1906, Band 32, S. 219.
2. Barral, Et.: „Formation rapide de gras de cadavre pendant la putréfaction cadaverique". J. Pharmacie 7, 486—487, (1928), Ref. in D. Zeitschrift f. d. ges. ger. Med., 1929, Band 13, S. 126.
3. Berg, K. Prof. Dr. med.: „Über die Rheinleichen". D. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med., 1928, Band 11, S. 278.
4. Biancalini, Aldo e Ricardo Grassini: „Contributo alla ocnoscenza dell'adipocera"; Instit. di Med. Leg., Bologna, 2—4. VI. 1930; Arch. die Antrop. Crimin, 50, 1429—1450, 1930. D. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med., 1932, Band 18, Heft 6, S. 270.
5. Bianchini: „Nuove ricerche sul grasso cadaverico e sulla sua origine, D. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med., 1926, Band 8, S. 343.
6. Demmers, holländisch, ref. in: D. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med., 1924, Band 4, S. 524.
7. Goy-Wende: „Über zwei Leichenwachsuntersuchungen", biochem. Zeitschrift, 1922, Band 131, Heft 1/2.
8. Kernbach, M.; Fisi et D. Berariu: „Recherches histo-chimiques sur les Substances graisseuses pendant la putréfaction", D. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med., 1928, Band 12, S. 38 (Referate).
9. Müller, Dr. W.: „Untersuchungen über die Bildung von Leichenwachs aus krankhaftem Gewebe des Menschen", V. f. ger. Med., 1915, Band 50, S. 251.
10. Remy: „Zur Chemie des Leichenwachses", Archiv f. Hygiene, 1926, Band 96, Heft 7/8, S. 311—320.
11. Straßmann, Dr. G. und Dr. Fantl: „Untersuchungen an einer Fettwachsleiche", D. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med., 1926, Band 6, S. 168.
12. Walcher, K.: „Studien über die Leichenfäulnis mit besonderer Berücksichtigung der Histologie derselben", Virchows Arch. 1928, Band 268, S. 17—180.
13. Walcher, D. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med., 1930, Band 15, S. 392.
14. Zillner: „Zur Kenntnis des Leichenwachses", V. f. ger. Med., 1885, Band 42, S. 1.

Lebenslauf.

Ich wurde geboren in Bochum am 29. Januar 1908 als Sohn des Knappschaftsdirektors Dr. Utermann. 1914 trat ich in die Vorschule und 1917 in die Oberrealschule II in Bochum ein. Von hier wurde ich 1927 mit dem Zeugnis der Reife und dem Nachweis des sog. kleinen Latinums entlassen. Ich bezog dann zunächst die Universität Göttingen und studierte dort Medizin. Das medizinische Vorexamen bestand ich am 28. Februar 1931 in Münster. Die klinischen Semester verbrachte ich in Göttingen, Marburg und Düsseldorf. Hier beendete ich am 9. April 1934 das Staatsexamen. Am 14. Juli 1934 machte ich die mündliche Doktorprüfung.